



SAH
#5
3-12-02

J1036 U.S. PTO
09/933414



08/20/01

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 100 41 226.2
Anmeldetag: 22. August 2000
Anmelder/Inhaber: Leica Microsystems Nussloch GmbH,
Nußloch/DE
Bezeichnung: Verfahren zur Behandlung von Objekten
IPC: G 01 N, G 02 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 03. Mai 2001
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

W. K. K.

4234/P/011

Heidelberg, 22. August 2000/kb

P a t e n t a n m e l d u n g

der Firma

Leica Microsystems Nussloch GmbH
Heidelberger Straße 17-19

69222 Nussloch

betreffend eine

„Verfahren zur Behandlung von Objekten“

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von Objekten, insbesondere von zytologischen oder histologischen Präparaten, beispielsweise in einem Färbeautomaten oder in einem Gewebeprozessor, wobei die Objekte vorzugsweise auf Objektträgern und ggf. in Objektträgermagazinen mittels einer Transporteinrichtung zu verschiedenen Bearbeitungsstationen verbracht, dort eingesetzt und entsprechend einem vorgebbaren Behandlungsprogramm behandelt werden. An dieser Stelle sei angemerkt, dass sich das Verfahren lediglich beispielhaft in einem Färbeautomaten anwenden läßt, dass das Verfahren auf diese Anwendung jedoch nicht beschränkt ist. Ebenso sei angemerkt, dass bei der Anwendung des hier in Rede stehenden Verfahrens in einem Gewebeprozessor die Proben bzw. Objekte nicht zwingend auf Objektträgern angeordnet sind.

Lediglich beispielhaft wird auf die EP 0 849 582 A1 verwiesen. Aus dieser Druckschrift ist ein gattungsbildendes Verfahren zur Behandlung von Objekten, insbesondere von zytologischen oder histologischen Präparaten, bekannt. Zytologische oder histologische Präparate werden danach mittels eines Objektträgers bzw. Korbes und gegebenenfalls in Magazinen den unterschiedlich arbeitenden Behandlungsstationen eines Färbeautomaten zugeführt, wobei der Färbeautomat mehrere Behandlungsstationen mit unterschiedlichen Reagenzien umfasst.

Das aus der EP 0 849 582 A1 bekannte gattungsbildende Verfahren bezieht sich auf einen Färbeautomaten (Multistainer), wobei es sich dabei im Konkreten um eine Vorrichtung zur Färbung histologischer Präparate handelt. Diese Präparate werden auf einem Objektträger zur Verfügung gestellt, wobei mehrere Objektträger in Magazinen angeordnet sein können. Die unterschiedlichen Behandlungs- bzw. Bearbeitungsstationen werden über eine Transportvorrichtung erreicht, die einen Roboterarm umfassen kann. Die Transportvorrichtung transportiert die Objektträger bzw. Objektträgermagazine zu den jeweiligen Behandlungsstationen, an denen bzw. in denen Behandlungsmaßnahmen entsprechend einer auswählbaren Färbemethode stattfinden. Die Objektträger bzw. Objektträgermagazine werden in die Reagenzien enthaltende Behälter der Behandlungsstationen eingesetzt, so dass die Transportvorrichtung nach Freigabe des jeweiligen Objektträgers bzw. Objektträgermagazins unabhängig von der stattfindenden Behandlung weiter transportieren kann.

Bei den bekannten Färbeautomaten und den dort angewandten Verfahren zur Behandlung von zytologischen oder histologischen Präparaten sind die Bearbeitungsstationen unabhängig von dem durchzuführenden Färbeprogramm mehr oder weniger starr angeordnet, so dass die Transporteinrichtung entsprechend der Positionierung der jeweiligen Bearbeitungsstationen zu verfahren ist. Dies führt zu einem ganz erheblichen Zeitaufwand zum Verfahren der Objektträger, wobei stets der Zeitraum zwischen den Behandlungszeiten zum Verfahren von Objektträgern zur Verfügung steht.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein gattungsbildendes Verfahren zur Behandlung von Objekten, insbesondere von zytologischen oder histologischen Präparaten, derart auszugestalten und weiterzubilden, dass innerhalb der Bearbeitungszeiten in den Bearbeitungsstationen möglichst viele Transportaktionen durchgeführt werden können.

Die voranstehende Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Danach ist ein gattungsbildendes Verfahren zur Behandlung von Objekten, insbesondere von zytologischen und histologischen Präparaten, gekennzeichnet durch eine Durchsatzoptimierung unter Zugrundelegung geringster Verfahrwege der Transporteinrichtung.

Erfindungsgemäß ist zunächst einmal erkannt worden, dass man innerhalb der Behandlungszeiten, d. h. im Verlaufe der in den Behandlungsstationen stattfindenden Behandlungen, möglichst viele Transportaktionen durchführen muß, um die Grundlage für eine Durchsatzoptimierung zu schaffen. Sofern die Transporteinrichtung geringste Verfahrwege zurücklegt, läßt sich eine maximale Anzahl von Transportaktionen durchführen, wodurch sich der Durchsatz insgesamt jedenfalls dann erhöht, wenn hinreichend viele Bearbeitungsstationen vorhanden sind, so auch zur parallelen Behandlung nach identischen Behandlungsmethoden bzw. Füllungen in den Behandlungs- bzw. Bearbeitungsstationen.

Kürzeste Verfahrwege der Transporteinrichtungen könnten mittels mathematischer Modelle, insbesondere mittels graphentheoretischer und/oder netzplantechnischer Ansätze realisiert werden. Insoweit könnte bei gegebener Anordnung der

Bearbeitungsstationen – ohne diese zu verändern – eine Optimierung stattfinden, und zwar jeweils abgestimmt auf das jeweilige Färbeprogramm. Werden unterschiedliche Färbeprogramme gleichzeitig durchgeführt, findet unter Berücksichtigung sämtlicher Fahrwege eine Optimierung statt.

In ganz besonders vorteilhafter Weise werden die Fahrwege der Transporteinrichtung durch Anordnen bzw. Umordnen der zur Abarbeitung der jeweiligen Bearbeitungsprogramme in vorgegebener Reihenfolge anzufahrenden Bearbeitungsstationen minimiert. Eine neue Anordnung bzw. Umordnung der Bearbeitungsstationen kann dadurch erfolgen, dass die sich in den Stationen befindlichen Behälter vorzugsweise mit Hilfe der Transporteinrichtung verlagert werden. Ebenso ist es jedoch auch denkbar, die Bearbeitungsstationen entsprechend abzuarbeitender Behandlungsprogramme zu befüllen, wobei die optimale Befüllung bzw. optimale Anordnung der Bearbeitungsstationen von einem Rechner vorgegeben wird, nämlich unter Berücksichtigung der abzuarbeitenden Behandlungsprogramme.

Wie bereits zuvor angedeutet, ist die Transporteinrichtung von den Objektträgern bzw. Objektträgermagazinen unabhängig zu handhaben, so dass nach Einsetzen eines Objektträgers bzw. des Objektträgermagazins in die Behandlungsstation die Transporteinrichtung während der Behandlung weiter arbeiten kann. Folglich ist es möglich, während der Bearbeitungszeit eines Objektträgermagazins andere Objektträgermagazine zu erfassen, zu verfahren und in andere Bearbeitungsstationen zu verbringen. Eine parallele Bearbeitung bzw. Behandlung in verschiedenen Bearbeitungsstationen nach mehreren Bearbeitungsprogrammen ist möglich, und zwar gemäß beanspruchter Lehre in durchsatzoptimierter Weise.

Noch einmal sei ganz besonders hervorgehoben, dass innerhalb der Behandlungszeiten in den Bearbeitungsstationen Transportaktionen stattfinden. Je kürzer die erforderlichen Fahrwege sind, nämlich entweder aufgrund optimierter Fahrwege und/oder aufgrund einer ganz besonderen Anordnung bzw. Umordnung der Bearbeitungsstationen, desto mehr Transportaktionen können innerhalb der Behandlungszeiten stattfinden. Insoweit hat die Anordnung der für die Bearbeitungsschritte erforderlichen Bearbeitungsstationen bzw. Reagenzienstationen

und somit die Befüllung der jeweiligen Stationen einen maßgeblichen Einfluss auf den Durchsatz des Geräts.

Die hier angestrebte Durchsatzoptimierung wird mittels eines EDV-Programms berechnet und kann auf einem im Behandlungsgerät integrierten Rechner ausgeführt werden. Grundsätzlich kommt hier die Anwendung eines beliebigen Rechners in Frage, so auch – beispielsweise – ein PC. Ähnliche EDV-Systeme –logisch arbeitende Baugruppen –, so beispielsweise ein Microcontroller, sind verwendbar. Nach Berechnung einer optimalen Anordnung der Bearbeitungsstationen und/oder kürzester Fahrwege wird die Transporteinrichtung unmittelbar angesteuert. Eine entsprechende Anpassung der gesamten Bearbeitung findet statt.

Ebenso ist es denkbar, dass das die Optimierung berechnete EDV-Programm auf einem externen Rechner, vorzugsweise auf einem PC, ausgeführt wird. Insoweit ist das Nachrüsten mit einem entsprechenden Optimierungsprogramm ohne weiteres möglich, wobei der externe PC dann auch zur Prozesssteuerung dienen kann. Im Rahmen einer ganz besonders einfachen Ausgestaltung könnte der externe PC lediglich eine optimierte Anordnung der Bearbeitungsstationen berechnen, so dass der Anwender die optimierte Anordnung der Bearbeitungsstationen bzw. die entsprechende Befüllung der dortigen Behälter mit Reagenzien manuell vornehmen kann. Letztendlich könnte dem Benutzer lediglich eine optimierte Anordnung der Bearbeitungsstationen vorgegeben werden, so dass weitere Umrüstmaßnahmen im Gerät selbst, insbesondere ein zur Steuerung erforderlicher Eingriff, nicht erforderlich ist.

Schließlich sei noch einmal ganz besonders hervorgehoben, dass die hier in Rede stehende Optimierung in einem Färbeautomaten zur Behandlung zytologischer oder histologischer Präparate Anwendung finden kann. Die Bearbeitungsstationen sind dabei als Reagenzienstationen ausgebildet, wobei sich die Reagenzien in entsprechenden Behältern befinden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von Objekten, insbesondere von zytologischen oder histologischen Präparaten, beispielsweise in einem Färbeautomaten oder in einem Gewebeprozessor, wobei die Objekte vorzugsweise auf Objektträgern und ggf. in Objektträgermagazinen mittels einer Transporteinrichtung zu verschiedenen Bearbeitungsstationen verbracht, dort eingesetzt und entsprechend einem vorgebbaren Behandlungsprogramm behandelt werden,
gekennzeichnet durch eine Durchsatzoptimierung unter Zugrundelegung geringster Fahrwege der Transporteinrichtung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrwege der Transporteinrichtung mittels mathematischer Modelle, insbesondere mittels graphentheoretischer und/oder netzplantechnischer Ansätze, minimiert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrwege der Transporteinrichtung durch Anordnen bzw. Umordnen der zur Abarbeitung der jeweiligen Bearbeitungsprogramme in vorgegebener Reihenfolge anzufahrenden Bearbeitungsstationen minimiert werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Transporteinrichtung während der Behandlung weitere Objekte bzw. Objektträger zu anderen Bearbeitungsstationen verfahren kann, so dass eine parallele Bearbeitung bzw. Behandlung in verschiedenen Bearbeitungsstationen nach mehreren Bearbeitungsprogrammen durchsatzoptimiert möglich ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Optimierung berechnende Programm auf einem im Behandlungsgerät integrierten Rechner ausgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Optimierung berechnende Programm auf einem externen Rechner, vorzugsweise auf einem PC, ausgeführt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch die Anwendung in einem Färbeautomaten, wobei die Bearbeitungsstationen als Reagenzienstationen ausgebildet sind.

Zusammenfassung

Ein Verfahren zur Behandlung von Objekten, insbesondere von zytologischen oder histologischen Präparaten, beispielsweise in einem Färbeautomaten, wobei die Objekte vorzugsweise auf Objektträgern und ggf. in Objektträgermagazinen mittels einer Transporteinrichtung zu verschiedenen Bearbeitungsstationen verbracht, dort eingesetzt und entsprechend einem vorgebbaren Behandlungsprogramm behandelt werden, ist gekennzeichnet durch eine Durchsatzoptimierung unter Zugrundelegung geringster Fahrwege der Transporteinrichtung.